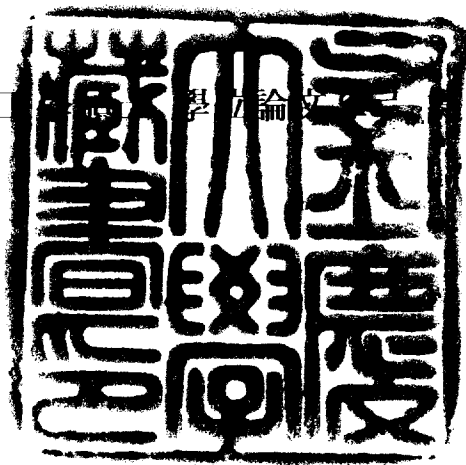


工學碩士 學位論文

교육용 인터넷 방송 시스템 설계 및
운영에 관한 연구

指導教授 金 錫 泰

이 論文을 2002年 2月 2日 出함



2002年 2月

釜慶大學校 産業大學院

情報通信工學科

文 孝 道

文孝道の 工學碩士 學位論文을 認准함

2001년 12 월 15 일

主 審 工學博士 尹 鍾 樂 

委 員 工學博士 鄭 淵 湖 

委 員 工學博士 金 錫 泰 (印)

목 차

I. 서론	1
1.1 연구의 배경 및 목적	1
1.2 연구의 내용 및 범위	2
II. 인터넷 방송	3
2.1 인터넷 방송의 개요	3
2.2 인터넷 방송의 특성	4
2.3 교육용 인터넷 방송	6
III. 교육용 인터넷 방송시스템 설계	10
3.1 교육용 인터넷 방송 설계 순서	10
3.2 인터넷 방송을 위한 학교 현황	13
3.2.1 학교의 제반 사항	13
3.2.2 인터넷 방송 H/W 및 방송장비	17
3.2.3 인터넷 방송 S/W	18
3.2.4 인터넷 방송을 위한 전송 네트워크	19
3.3 스튜디오 조정실 및 송출시스템 설계	22
3.4 영상 자료 시스템 설계	24
3.5 전체 인터넷 방송시스템 설계	28
IV. 인터넷 방송의 운영 및 실험 결과	31
4.1 교육용 인터넷 방송 서비스	31
4.2 교육용 인터넷 방송 운영	32
4.3 교육용 인터넷 방송 운영시 문제점	33
4.4 실험 절차 및 결과	34
4.5 교육용 인터넷 방송의 발전 방향	43
V. 결론	48
참 고 문 헌	49

표 목 차

표 2-1 인터넷 방송 전송 기술	5
표 3-1 금정전자공업고등학교 전체 학생 수	14
표 3-2 컴퓨터 사양	14
표 3-3 네트워크 장비사양	16
표 3-4 하드웨어 및 방송장비	17
표 3-5 소프트웨어 방송 장비	19
표 3-6 전송 네트워크	21
표 3-7 비디오CD와 DVD 규격	25
표 4-1 데이터 형식에 따른 네트워크 대역폭 요구량	35
표 4-2 동영상 압축 비교	36
표 4-3 동시 접속자 수	37
표 4-4 전용선 비교 분석	39
표 4-5 학생들이 원하는 수업형태	40
표 4-6 학생들의 방과 후 학습활동	41
표 4-7 교육용 인터넷 방송을 통한 학습 흥미도	41
표 4-8 교수 학습 방법에 학습 기대 효과	42
표 4-9 가정에서 인터넷 방송 접속률	42
표 4-10 교육용 인터넷 학습 자료의 만족도	43
표 4-11 학습 과제 해결을 위한 활동	43

그림 목 차

그림 2-1 실시간 원격학습 모델	8
그림 3-1 교육용 인터넷 방송 시스템 설계 순서	10
그림 3-2 네트워크 구성도	15
그림 3-3 스튜디오 조정실 및 송출 시스템 구성도	23
그림 3-4 영상 자료시스템 구성도	26
그림 3-5 VOD 전송 시스템 구성도	27
그림 3-6 전체 인터넷 방송시스템 구성도	29
그림 4-1 인터넷 방송 서비스 구성도	32
그림 4-2 VOD의 네트워크 대역폭 대비 사용자수	37
그림 4-3 브로드캐스팅의 네트워크 대역폭 대비 사용자수	38

A Study on the Design and the Operation of
Education Webcasting System

Hyo-Do Moon

Department of Telematics Engineering
Graduate School of Industry
Pukyong National University

ABSTRACT

The importance of the webcasting system in school education is increasing due to the proliferation of computers and the development of the internet techniques. However the school webcasting systems are not being managed efficiently because of the selections of the inappropriate hardwares and softwares for school circumstances and the low capacity of the servers.

This study provides methods of ideal design and effective operation for the system. First, it explains about the basic educational webcasting concepts and the major technological characteristics. Next, it tells about how to design a suitable system for school circumstances through the analysis of the constructional elements of the webcasting system and network.

Finally, through the comparative analysis of the compression rate on the move image and traffic in transmission lines, the improved plan which can provide quick and stable lecture materials and the most ideal model for webcasting system have been presented.

As a result of applying this system at Kumjung Electronics Technical High School, this system has been proved excellent in evaluation.

I. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

21세기 첨단 정보통신 시대를 맞아 컴퓨터의 확산과 통신 기술의 발달로 인해 인터넷 방송이 교육 분야, 특히 학교 교육에서 그 개발의 열기가 고조되고 있다. 전통적인 교육 수단으로 문자, 사진, 음성 등을 이용하였지만 네트워크 기술의 발달로 정보를 주고받을 수 있는 새로운 교수방법들이 제공되고 있다. 따라서 최근 들어 교육용 인터넷 방송을 이용한 학습이 중요해 지고 있다.

HP(Hewlett Packard) 통합 시스템 부서의 앤드류 루츠 마케팅은 교육에 비디오를 사용할 것을 주장하며, "텍스트나 정지 영상으로 복잡한 신기술을 설명하기가 매우 어렵다"고 말한다[1]. 이처럼 동영상을 이용한 실시간 교육용 인터넷 방송을 교육적인 측면에서 멀티미디어 교재로 수업에 활용한다면 학생과 교사간에 또는 학교와 가정간에 컴퓨터가 있는 곳이면 언제 어디서나 정보교환이 쉽게 이루어질 수 있다.

그러나 기존 학교 인터넷 방송시스템은 각 학교의 실정에 맞지 않은 H/W 및 S/W의 선택, 사용자 수의 증가에 따른 서버 성능의 부족으로 인하여 트래픽이 발생하고, 데이터 압축기술 미비와 불안정한 시스템 구축으로 인터넷 상에서의 학습 자료 전송이 매우 어려운 실정이다.

따라서 이상적인 교육용 인터넷 방송 시스템을 설계하여 사용자들이 원하는 학습 자료를 원하는 시간이나 장소에서 제공받을 수 있고, 실시간 수업을 통해 교육용 인터넷 방송을 효율적으로 사용할 수 있는 방안을 제시하는데 이 연구의 목적이 있다.

1.2 연구의 내용 및 범위

현재 대부분 일선 학교에서 교육용 인터넷 방송을 도입하려고 하는데 있어서 무엇을 어떻게 해야 할지를 잘 모르고 있다. 또한 효율적인 교육용 인터넷 방송의 운영방안에 대해서 개념적으로는 잘 알려져 있지만 명확히 정의되어 있는 것은 없다.

따라서 교육용 인터넷 방송시스템의 이상적인 설계와 효율적인 운영방안에 대해 제시한다. 2장에서는 교육용 인터넷 방송의 기본 개념과 인터넷 방송의 주요 기술적 특성을 파악하여 교육용 인터넷 방송의 필요성에 대해 제시한다. 3장에서는 교육용 인터넷 방송 위한 시스템 구성요소 및 네트워크를 분석하여 일선 학교 실정에 맞는 교육용 인터넷 방송시스템을 설계한다. 4장에서는 설계한 교육용 인터넷 방송 시스템의 운영상 문제시되는 동영상 압축기술과 전용선의 트래픽을 비교 분석하고, 빠르고 안정적인 학습 자료를 제공할 수 있는 개선 방안과 시스템 구축 시 가장 이상적인 인터넷 방송 모형을 제시한다.

II. 인터넷 방송

이 장에서는 현재 사용되고 있는 인터넷 방송의 현황과 기술적 특성을 파악하여 인터넷 방송 시스템 설계를 하기 위한 사전 학습으로 교육용 인터넷 방송의 기본 개념과 필요성에 대해 설명한다.

2.1 인터넷 방송의 개요

인터넷 방송의 정의는 인터넷이라는 매체의 특성과 방송이라는 용어의 기존 정의를 통해 검토해볼 필요가 있다. 기존 연구에서 내려진 인터넷 방송의 정의를 살펴보면, 김광호는 “인터넷 방송이란 정보가 모아져 있는 방송국으로부터 이를 수신하는 이용자에게 영상이나 음성 등을 활용하여 다양한 프로그램을 자동적으로 공급해 이용자가 자신을 위한 방송채널을 만드는 것을 의미한다”[2]. 그리고 이인희는 “웹(web)을 인터페이스(interface)로 하여 멀티미디어(multimedia)컴퓨터 이용자가 인터넷을 통해 오디오 또는 비디오를 비롯한 다양한 형태의 정보를 자신이 원하는 대로 듣거나 볼 수 있도록 프로그램을 제공하는 것”이라고 정의 내리고 있다[3]. 그러나 기존의 방송이라는 개념의 종합적 정의를 살펴보면 방송이란 “방송국이 전파를 이용하여 불특정 다수의 사람에게 주기적으로 프로그램을 보내는 것”이라고 할 수 있다[4].

단순히 오락, 드라마, 음악 등의 방송 프로그램을 연상시키는 인터넷 방송의 개념보다는 앞으로 설명할 스트리밍(streaming) 기술, 푸시(push) 및 온 디맨드(on-demand)등 다양한 기능과 서비스를 포괄하는 인터넷 웹 서비스로서의 웹캐스팅이 현재 사용되고 있는 인터넷 방송을 대체하기에 적합한 개념이라고 볼 수 있다.

2.2 인터넷 방송의 특성

인터넷 방송은 컴퓨터를 기반으로 한 커뮤니케이션 기술의 발달이 가져온 일종의 부산물이다. 초기의 군사적 목적에 의해 실시된 인터넷은 하나의 회선으로 다수의 이용자가 동시에 정보를 접속할 수 있는 패킷접속기술(packet swithing technology)이 개발되면서 탄생하게 되었다[5].

그 이후 다수의 컴퓨터를 네트워크에 연결하기 위한 일종의 통신제어 규약인 TCP/IP가 사용되면서 쌍방성의 컴퓨터가 가진 기술적 차이나 운영체계의 차이를 극복하게 되었다. 그럼에도 불구하고, 초기 인터넷 이용에서는 일반인들이 접근하기에 상당한 지식의 장벽이 있었다.

일반인들의 손쉬운 이용이 가능하게 된 것은 새로운 인터페이스인 월드 와이드 웹(World Wide Web : WWW)이 개발되면서부터 이다. 인터넷 방송도 이러한 그래픽 환경을 갖춘 월드 와이드 웹을 기반으로 한 웹 서비스 기술의 발전과 함께 한다.

웹 서비스 기술은 멀티미디어(Multimedia)기술과 정보검색을 위한 하이퍼 텍스트와 하이퍼미디어(Hyper media)기술, 그리고 온 디맨드 기술이 있다. 그밖에 푸시 및 스트리밍과 멀티 캐스팅 같은 전송기술의 급격한 발달, 초고속 정보 통신망과 같은 전송망의 발달이 인터넷 방송을 가능하게 하는 기술이다[6].

표 2-1 인터넷 방송 전송 기술

기 술	개 요	특 징
푸시(push)	매체 이용자에게 원하는 정보를 자동적으로 밀어보내 주는 기술	이용자의 편의를 지향할 수 있고, 이용자 분석을 통한 맞춤정보 전달서비스 가능.
스트리밍(streaming)	방송 전과처림 정보를 전송하면서 동시에 재현될 수 있게끔 하는기술	다운로드를 위해 기다릴 필요없이 바로 방송 시청가능
멀티캐스팅(multi-casting)	동시에 다수의 클라이언트에게 패킷정보를 보낼 수 있는기술	네트워크를 보다 효율적으로 사용할 수 있도록 고안된 전송방법

표 2-1에서 인터넷방송은 전송 기술에 따라서 다음의 몇 가지 방식으로 구분해 볼 수 있다.

스트리밍방식은 인터넷상에서 실제 공연되는 세미나, 콘서트, 연극, 스포츠, 전시회 등을 직접 현장에서 촬영해서 인코딩을 거쳐 다음 서버로 전달하는 방식이다. 즉 사용자에게는 인터넷으로 실황을 볼 수 있도록 제공해 주는 서비스로 기존의 방송으로 구현하기 위해서 고가의 방송용 장비와 설비가 필요로 한다.

푸시 서비스는 인터넷서버 혹은 중앙 컴퓨터에서 사용자의 컴퓨터로 원하는 정보를 제공하는 방식이다. 정보를 제공하는 방식이 마치 서버에서 사용자에서 밀어 주는 것 같은 방식으로, 정보를 밀어낸다는 의미의 푸시라는 단어를 이용하여 푸시기술이라고도 한다.

이러한 기술이 필요한 이유는 인터넷을 사용하는 이유 중에서 가장 중요한 것이 검색이다. 검색을 통한 서비스는 서버쪽에서 뉴스, 스포츠, 증권, 날씨, 광고, 게임, 연예, 오락, 음악, 경제 등 다양한 사용자 선택메뉴를 만들어 놓

고 사용자들이 이중에서 원하는 메뉴들을 선택하게 한 후 일정한 간격을 두고 각 메뉴별로 사용자 컴퓨터의 저장자료와 서버컴퓨터의 저장 자료를 비교하여 사용자의 컴퓨터에 없는 최신의 자료들을 서버에서 사용자 쪽으로 전송해 주는 서비스 방식이다.

마지막으로 인터캐스트 방식이다. 인터캐스트는 PC를 TV겸용으로 만드는 신기술로 PC로 TV프로그램을 보면서 인터넷 정보도 찾아 볼 수 있도록 해 주는 서비스로 인터넷과 방송의 합성어이다. 기존 공중파 TV신호의 VBI(Vertical Blanking Interval) 대역 10개 라인을 이용한 것으로 PC, TV수신카드, 모뎀, 인터캐스트 S/W를 활용하여 지상파나 위성을 통해 제공되는 아날로그 TV방송 및 데이터를 수신토록 한 서비스이다. 그러나 인터캐스터 방식은 전송대역폭이 좁아 화질과 음질이 좁다는 단점이 있다. 이러한 단점에도 불구하고 공중파 방송에 데이터를 함께 제공하므로 동시에 넓은 지역에서 동시 사용자를 확보할 수 있으므로 주목받고 있는 방법이다.

그밖에 온 디맨드 방식은 실시간 방식으로 기존의 방송에서 인터넷을 이용한다는 차이는 있지만 온 디맨드 방식은 쌍방향 커뮤니케이션을 이용할 수 있는 멀티미디어 서비스가 가능하다. 기존의 방송이 방송국 중심으로 시청자들은 일방적으로 받는 수동형태라면 온 디맨드 인터넷 방송은 사용자 중심의 주문형, 쌍방향성으로 서비스로 일방적으로 뿌려지는 전파가 아니라 자신이 보고 싶은 내용을 골라보고 싶은 시간대에 볼 수 있다는 것이 바로 VOD의 최대 매력이다.

2.3 교육용 인터넷 방송

교육용 인터넷 방송의 등장 배경은 첫 번째 정보처리 기술의 고속화로 95

년부터 상용화되기 시작한 인터넷과 web의 확산이다. 문자정보 위주의 통신 정보개념을 무너뜨리고 문자, 이미지, 음성, 영상, 애니메이션등의 멀티미디어 정보를 인터넷을 통해 전 세계에 전달할 수 있는 매체로서 자리를 잡았다.

두 번째로는 교육용 방송의 활성화이다. 정해진 시간, 장소, 교수, 교과서에 의존하는 학습형태에서 실시간으로 학습자와 쌍방향으로 인터랙티브하게 학습자료를 제공해줌으로 수요자 중심서비스, 시간과 공간을 초월한 서비스, 인터넷 기반 서비스로 교육계의 학습 패러다임에 새로운 변화가 일어나고 있다.

세 번째로 멀티미디어 기반 산업이 문자 위주(교과서,참고서,교사,학습자료)에서 멀티미디어 위주(그래픽, 음성, 동영상 애니메이션)등으로 활성화되고 있다. 기본적으로 교육용 인터넷방송은 그 자체가 시간과 공간의 제약을 받지 않는 쌍 방향성 매체이다.

학습자가 때와 장소에 관계없이 언제든지 보고 싶은 정보와 학습자료를 선택하여 시청할 수 있고, 방송을 보면서 학습자들은 인터넷을 통해 관련된 텍스트자료나 이미지 정보들을 제공받을 수 있다. 그리고 인터넷방송의 가장 큰 특징 중에 하나가 바로 주문형이라 할 수 있다. 이는 기존 방송이 '편성형 매체'인 것에 대응되는 것으로서, 24시간 이용자가 원하는 방송형태를 내보내 줄 수 있다는 것을 의미한다[7].

따라서 21세기를 맞이하면서 미래 지식정보 산업 사회에 대비한 교육정보화의 필요성이 더욱 강조되고 있다. 특히 사회를 비롯한 교육의 분야에 국가적인 지원 하에 교육용 인터넷방송을 구축하여 실시간 원격교육을 실시하고 있다. 이러한 시범사업 일환으로 가상대학, 교육용 인터넷방송, 사이버 수업 등에 인터넷방송 시스템을 이용하고 있으며 교육부에서는 상호작용이 가능한

인터넷방송 시스템을 구축하여 운영하기에 이르렀다. 뒤이어 한국방송통신대학교와 일선 중.고등학교에서 구축된 시스템을 모델로 인터넷 방송 교육을 실시하고 있다.

그러나 현재 일부분의 일선 학교에 설치가 되어있는 교육용 인터넷 방송 시스템은 인터넷 접속의 어려움, 데이터 압축 및 전송의 지연이나 네트워크 속도의 한계 등으로 인해 화상수업이나 웹의 활용에 제한이 있으며, 인터넷 방송시스템을 활용한 실시간 학습 등과 같은 교육적 학습모델에 대한 연구가 미흡한 실정이다.

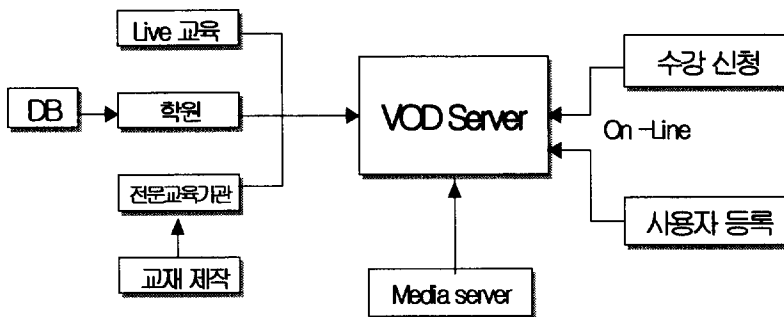


그림 2-1 실시간 원격학습 모델

교육용 인터넷 방송 시스템을 활용한 실시간 원격학습 모델은 그림 2-1과 같다. 정보화 교육의 일환으로 교육용 인터넷 방송시스템을 활용한 실시간 원격학습 모델 구현하기 위해서는 먼저 사용자가 온라인 상으로 수강 신청하면, VOD 시스템에 접속해 방대한 학습자료나 잘 정리된 데이터를 빠르고 효과적인 검색 기법을 통해 실시간으로 제공받을 수 있다. 사용자는 안정된 교육용 인터넷 방송을 통해 가정이나 학교에서 인터넷상으로 오디오, 비디오

학습자료를 빠르고 안정되게 방송을 청취할 수 있다. 교재제작 시스템에서는 음성, 동화상 외에도 그래픽, 애니메이션, 텍스트, HTML 등 모든 가능한 멀티미디어 학습자료를 제공하므로 학습자와 쌍방향으로 인터랙티브하게 학습 자료를 공유하게 해준다.

III. 교육용 인터넷 방송시스템 설계

이 장에서는 교육용 인터넷 방송 시스템을 설계한다. 설계서 방송의 형태와 누구를 대상으로 할 것인지에 대한 기본 계획을 수립한다. 그리고 인터넷 방송규모, 일정, 비용, 장비 등에 관한 모든 사항을 결정하여 교육용 인터넷 방송을 목적으로 한 방송 시스템을 설계한다.

3.1 교육용 인터넷 방송 설계 순서

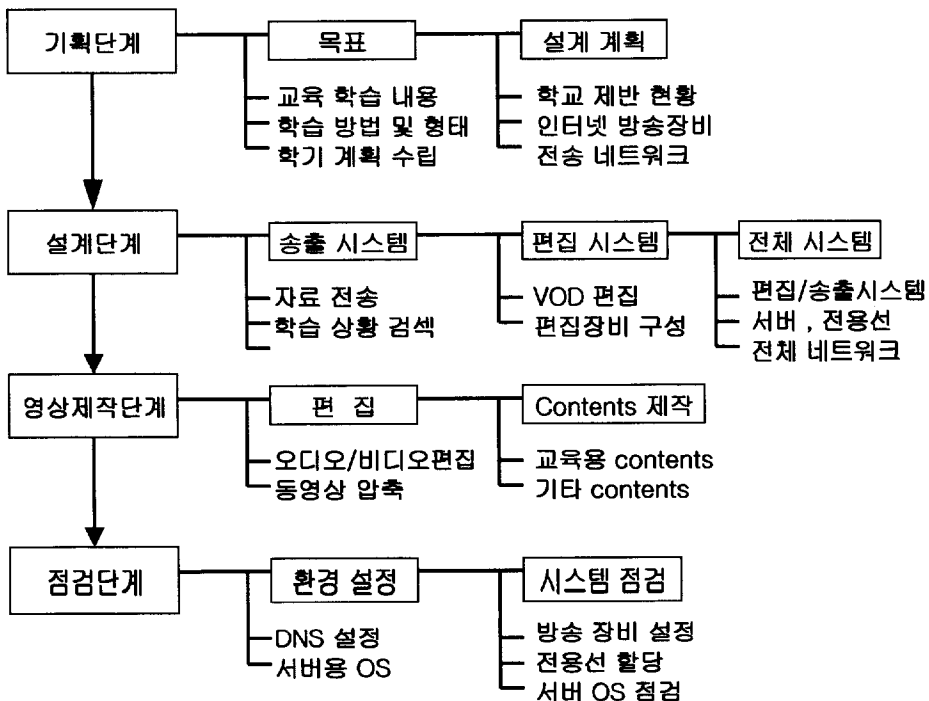


그림 3-1 교육용 인터넷 방송 시스템 설계 순서

교육용 인터넷 방송 시스템 설계 순서는 그림 3-1과 같다. 설계시 단계별로 문제점을 도출하여 그 개선 방안을 제시함으로써 교육용 인터넷 방송 시스템을 효율적으로 활용할 수 있는 방안을 찾아낸다.

가. 기획 단계

첫 번째는 기획 단계로 교육용 인터넷 방송 시스템 도입 목표를 설정한다. 목표로는 교육학습 방법과 어떤 방송 형태로 방송을 할 것인지 등에 관한 전반적인 사항을 결정하고, 도입 후의 효과를 파악한다. 설계 계획 부분에서는 학교의 방송장비와 네트워크를 철저히 분석하여 기존 장비를 최대한 활용하여 학교 실정에 맞는 방송국을 설계 계획을 수립한다. 그리고 교육용 인터넷 방송 시스템 관리 교사는 안정적인 관리에 필요한 제반 사항을 교육받는다. 암호 설정, 네트워크 보안에 대한 소양을 습득토록 한다.

나. 설계 단계

두 번째는 설계 단계로 교육용 인터넷 방송 위한 스튜디오 조정실 및 송출 시스템 설계한다. 송출 시스템 설계는 교육용 송출 프로그램의 설치, 교육용 동영상 자료의 전송 검색, 학습상황의 검색 등 고려하여 설계한다. 그리고 송출 시스템 설치 시 시스템 환경, 방송 자료 형태, 방송을 하고자 하는 채널 수, 동시 접속자수 또는 서비스 수, 접속 Network속도 등의 사항을 파악하여 시스템을 설계한다. 네트워크 서버의 데이터를 안전하게 관리하기 위한 각종 보안 장치를 구비한다. 편집 시스템은 교육용 인터넷 학습 자료를 제작하기 위해서 사용되는 시스템이다.

여기서 엔코딩 작업은 아날로그 자료를 인터넷에 방송하기 위해서는 디지

털로 변화시키는 작업이다. 이런 변화 작업을 하기 위해서는 그 목적에 맞는 PC와 입력장치(Camera)와 편집장비 (VTR,VCR), 편집 응용 프로그램, 그리고 영상 변환 장비가 필요하다.

마지막으로 전체 시스템 설계는 인터넷 방송기술에 따라 다양한 설계 방법이 존재한다. 생방송 (Live Broadcasting)과 VOD (VideoOn Demand)방법으로 분류 할 수 있다. 본 논문에서는 학교라는 교육 여건상 VOD방송을 위한 전체 시스템을 구성하기 위해 오디오장비, 비디오장비, 편집장비, 서버시스템, 네트워크, 그리고 운영 소프트웨어등을 전체 시스템 구성에 맞도록 설계한다.

다. 영상 자료 제작 단계

세 번째는 영상 자료 시스템 제작을 위해 교육용 학습자료를 제작한다. 영상 자료시스템을 제작하기 위해서는 학교에서 필요한 교육용 Content를 어느 정도 확보하고, 일선 학교 또는 타 기관간에 부분적인 정보교환을 통해 습득한다. 그리고 영상 제작용 프로그램을 다양하게 개발 보급하여 이를 이용한 자료를 축적한다. 또 교사와 학생의 연구 및 학습활동을 통해 학습용 자료들을 제작한다. 아니면 기존의 아날로그형태의 동영상자료를 구입하거나 라이선스 계약을 맺고 교육 방송용으로 변환하여 사용하는 방법이 있다. 본 논문에서는 교육용 인터넷 방송을 목적으로 자체 교육용 동영상 자료를 직접 제작한다.

라. 점검 단계

네 번째는 점검 단계로 운영을 위한 교육용 인터넷 방송 시스템을 점검한다. 학교에 설치된 라우터, LAN , TCP/IP를 설정하고, 사용중인 고정 IP를 부여받고, 전용선을 운영자에게 할당을 받는다. 그리고 라우터 및 허브, LAN

등을 전체 컴퓨터의 인터넷 환경에 맞도록 점검을 한 다음 인터넷 방송을 위한 도메인(DNS)등록을 설정한다.

최근에 개설되는 거의 모든 교육용 인터넷 방송국들은 운영 소프트웨어 설치를 Windows Media 방식을 채택하고 있다. 이러한 이유는 현재 Windows Media 방식이 무료인데 반면 기존의 Real Media 방식은 고가의 비용을 들여서 구입해야하므로 인터넷 방송시스템을 운영하기 위해 Windows Media 방식을 중심으로 운영한다. 마지막으로 네트워크 전용선 환경과 자체서버 및 서버 운영 O/S를 점검한다. 서버용 OS는 Windows NT 기반으로 하고 인터넷 방송 운영에 필요한 OS는 Windows Media Server를 사용하고자 한다. 그리고 인터넷 방송에 사용할 도메인등록(www.kbbs.or.kr) 설정이 되었는지 확인한다.

3.2 인터넷 방송을 위한 학교 현황

3.2.1 학교의 제반 사항

인터넷 방송 시스템을 설계하기 위해 금정전자공업고등학교에서 사용하고 있는 기존 시스템 제반 사항으로 전체 학생 수, 현재 사용중인 교단 선진화 매체와 컴퓨터 사양 및 네트워크 장비를 파악한다. 그에 따른 네트워크를 구성하기 위한 전용회선과 교육용 인터넷 방송을 위한 고정IP, 도메인은 어떻게 사용 할 것인지에 대해 알아본다.

가. 학교 전체학생 수

금정전자공업고등학교의 재학중인 학생 인원 현황은 표 3-1에 나타낸다. 1학년 342명, 2학년 360, 3학년 480명으로 전체 학생 수는 1182명으로 본 논문에서는 1000명의 학생 수를 대상으로 한 교육용 인터넷 방송시스템을 설계한다.

표 3-1 금정전자공업고등학교 전체 학생 수

학과/구분	1학년		2학년		3학년		계	
	학급수	정원	학급수	정원	학급수	정원	학급수	정원
전자과	3	114	3	120	6(1)	288(48)	12(1)	522(48)
전자과(2*1체제)	2	76	2	80	.	.	4	156
정보통신과	2	76	2	80	.	.	4	156
전자통신과	.	.	.	.	2	96	2	96
전자계산기과	2	76	2	80	2	96	6	252
계	9	342	9	360	10(1)	480(48)	28(1)	1182(48)

나. 컴퓨터 사양

현재 금정전자공업고등학교에서 사용하고 있는 컴퓨터 사양으로 사용목적에 따라 서버(Server)용 컴퓨터와 일반 학습용 및 C/S 업무용 컴퓨터로 분류하고 있다. 사양으로는 표 3-2과 같다.

표 3-2 컴퓨터 사양

구분	종류	수량	응용
서버용PC	Web server	1	학교 홈페이지 탑재용
	FTP server	1	파일 전송 및 DB용
	NMS server	1	학교 전체 네트워크 관리용
	Mail server	1	학생,교사 개인 메일용을 사용
	terminal server	1	가정에서 학생들 전화(PPP)접속용
	streaming server	1	교육용 인터넷 방송용
	Fire well server	1	보안 관리용
	Caching server	1	전체 시스템용
	BBS server	1	무선 인터넷 접속용
	DHCP server	1	인터넷 접속용
일반PC	교사용PC	100	C/S 업무용
	학생용PC	600	학습용

다. 네트워크 구성도 및 장비사양

학교 전체 네트워크 구성은 기가 백본(Giga Back-bon)을 중심으로 라우트와 각종 스위칭허브를 통해 세브넷(Sub-Net)으로 그림 3-2과 같이 구성하고 있다. 전체 네트워크를 효율적으로 관리하기 위해 NMS시스템을 설치 및 운용하여 학교 전체 네트워크 관리가 용이하도록 한다. 보안 기능을 위해 방화벽(Fire Wall)을 설치하여 전체 시스템 측면에서 보안성을 제공하고, 정전을 대비해 UPS를 사용하고 있다. 그리고 네트워크를 구성하고 있는 장비는 사용목적에 따라 3Com사의 기가스위칭 백본, Cisco2500 라우트, Intel 스위칭 허브와 더미 허브, 그리고 신호변환기, 무 정전 전원장치로 표 3-3과 같이 구성되어 있다.

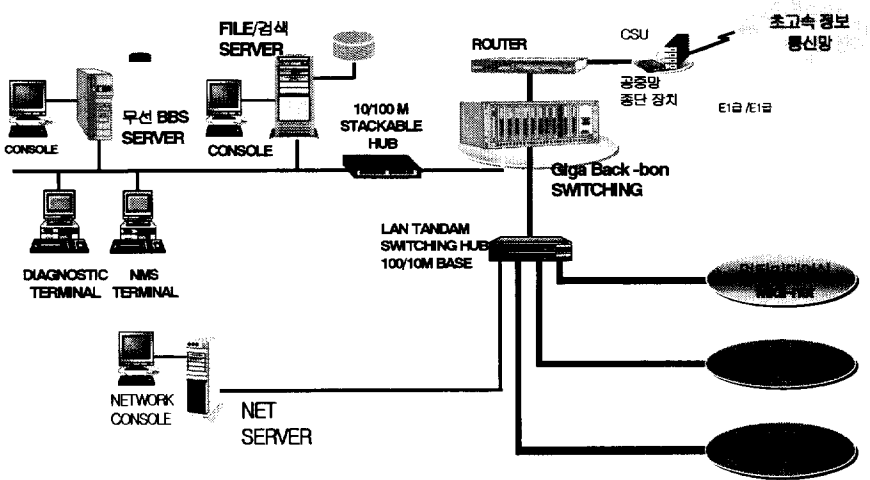


그림 3-2 네트워크 구성도

표 3-3 네트워크 장비사양

구분	종류	수량	용용
백본(Back-bon)	Giga Back-bon	1	학교 네트워크 백본에 사용
라우트	Cisco2500	2	네트워크 경로 설정
스위칭허브(HUB)	intel 550T	4	네트워크 접속용
	intel 510T	12	“
	intel 401T	20	“
	intel HUB	16	컴퓨터 접속용
신호변환기	CSU	2	데이터 신호변환기
	FDSU	1	신호변환기
무정전전원장치	UPS	20	컴퓨터 전원장치

라. IP, 도메인, 전용선

교육용 인터넷 방송에 사용할 전용선과 IP는 지금 현재 부산교육청 전산망은 백본 T3급 두 개를 수용할 수 있는 네트워크 기반으로 일선 학교에 E1급 전용선 1개를 제공하고 있다. 그러나 지금 현재 금정전자공업고등학교에서 사용하고 있는 인터넷 전용회선은 교육청에서 제공하는 E1급과 유료 초고속 정보통신망 E1급 1개를 포함한 2개를 사용하다.

고정IP 는 C Class 2개를 사용하며 학교 자체 도메인을 보면 www.kumjong.hs.kr과 www.kbbs.or.kr을 사용한다. 교육용 인터넷 방송을 위해 사용할 도메인은 www.kbbs.or.kr로 사용하며 기존 네트워크를 중심으로 인터넷 방송시스템을 구성한다.

3.2.2 인터넷 방송 H/W 및 방송장비

교육용 콘텐츠를 클라이언트에게 제공하기 위한 인터넷 방송 하드웨어 장비로는 오디오장비, 비디오장비, 편집장비, 서버 시스템 등이 있다. 이와 같은 구성요소는 표3-4와 같다.

표 3-4 하드웨어 및 방송장비

설치 장소	구분	품명	수량	비고
부조 정실	A/V Switcher	오디오/비디오 소스를 입력, 시그널 전환기능 마이크,카메라,자막입력등 다양한 소스 입력 제공 컴퓨터, Video 프로그램 출력 및 프리뷰 제공	1set	
	Audio Mixer	오디오 믹싱, 녹음 콘솔 사용	1set	
	Monitor	카메라 영상소스 수신용 모니터 사용	4set	
	DVD	DVD/CD/VCD 지원	1set	
	VCR	고화질의 S-VHS VTR 사용	1set	
	Speaker	조정실 내부 스피커 사용	1set	
	DV Recorder	DVCAM 재생/녹화 VTR	1set	
편집 실	Web Server	웹사이트를 운영하며스트리밍메타파일(asx)을링크	1set	
	DB Server	웹사이트/ 인터넷방송 운영에 관련된 DB 저장	1set	
	A/V 편집 Workstation	카메라의 동영상을 캡처한 후 장면전환,효과처리, 자막,필터등을 첨가하여 편집	1set	
	편집용 보드	아날로그, DV In/Out 동영상 캡처, 편집	1set	
	Encoding W/S	인코딩보드 사용, 동영상을 스트리밍 포맷으로변환	1set	
	인코딩 보드	동영상을RM,ASF,WMV스트리밍직접실시간인코딩	1set	
	DV 레코더	DVCAM 재생/녹화 VTR로 사용	1set	

설치 장소	구분	품명	수량	비고
스튜디오	DV 카메라	DVCAM/DV 양포맷으로 수록, 제생용 카메라	2set	
	마이크	무선마이크, 유선마이크, 편마이크, 핸드마이크	1set	
	TV 모니터	촬영내용 피드백용 TV	1set	
	조명설비	Broad, Flux, Spot, Jupiter Lights 등 다수 조명 Light Dimmer Pack, Light Dimmer Console	1set	
	스피커	스튜디오 내부 스피커로 사용	1set	
	인터컴	스튜디오 전용 쌍방향	1set	
	시설 공사	가설공사, 벽체공사,바닥공사,천장공사, 전기조명 및 Line공사, 방음문 및 시창공사 흡배기공사, 크로마키 공사 내부시설	1석	

3.2.3 인터넷 방송 S/W

교육용 인터넷 방송의 운영을 위한 S/W 구성요소로는 최근에 가장 많이 쓰는 인텔사의 인디오와 애플사의 MOV가 있다. 인디오가 IBM의 규격화한 방식이면 MOV는 매킨토시에 규격화한 방식이다. 그러나 현재는 이러한 제한 없이 양쪽 컴퓨터에서 아무런 문제없이 사용되고 있다.

Video for Windows가 제공하는 동영상 제작 소프트웨어는 RLE와 Microsoft Video, Inter indeo, Cinepak 모두 4가지가 있다. 그리고 편집 보드는 전문가용보드와 비전문가용 캡처 보드가 이용되며 캡처시 사용되는 압축률과 압축 코덱에 따라 화질 및 이용분야가 다르므로 인터넷 방송 소프트웨어 구성요소는 표3-5와 같다.

표 3-5 소프트웨어 방송 장비

설치 장소	구분	품명	수량	비고
IDC	자동송출 시스템	스트리밍 캐스터 서버 및 매니저 프로그램 -생방송 송출기능(예약 생방 가능) -원격지 송출 제어, 속도 및 메시지 전송 -웹사이트 전송, 송출 예약 및 내용 저장	1set	
	채널운영 시스템	-Remocon 무료배포 클라이언트 -Remocon 채널 매니저 & 제너레이터 채널 뷰 웹사이트 및 DB 연동	1set	
편집 실	ASF 편집툴	스트리밍 인텍서 -ASF 파일 편집 및 스크립트 자동삽입	1set	
	Streaming Composer	-Mpeg1,2의 소스의 실시간 Mpeg4 자동변환	1set	
	동영상 편집용 소프트웨어	-포토샵,일러스트레이터 -프리미어 (동영상편집) -에프터 이펙트 -보리스 FX (사운드편집)	1set	
기타				

그밖에 인터넷 방송 운영에 필요한 프로그램으로는 Windows Media Server의 Real Media와 콘텐츠 제작용의 Real Media Producer를 사용한다. 그리고 인터넷을 통해서 다운로드 할 프로그램 리스트는 Windows Media Server, Windows Media Tools , Windows Media Encoder 7 ,Windows Media On Demand Producer, Real Media Producer Basic 등이 있다. 사용자는 방송을 청취하기 위해 Real Media Player를 설치해야 한다.

3.2.4 인터넷 방송을 위한 전송 네트워크

인터넷 방송은 컴퓨터간의 데이터를 상호 전송하고 교환하는 네트워크라는 거대한 연결망인 인터넷을 통해서 서비스되고 있다. 따라서 교육용 인터넷

방송을 이해하기 위해서 먼저 네트워크에 대한 기본 지식을 알고 기존 네트워크 활용 방안에 대해 알아본다.

가. 네트워크 프로토콜의 개요

일반적으로 인터넷 네트워크는 TCP/IP를 기반으로 한 프로토콜로 현재 주로 사용되는 표준 규약이다. 여기서 프로토콜 IP는 호스트의 주소지정과 패킷 어셈블리를 담당하는 라우트형 네트워크 계층 프로토콜이다. 그리고 TCP는 전송 계층 프로토콜로 일대일 통신서비스를 제공하고 연결을 만들고, 전송한 패킷 시퀀싱과 확인, 전송중 손상된 패킷의 복구를 담당한다[8].

UDP(User Datagram Protocol)는 TCP에 비해 비 접속전송 프로토콜로 미디어 스트리밍을 위해서 좋은 프로토콜 중 하나로 주로 전송할 데이터의 양이 적을 때, TCP 접속으로 오버헤드를 발생시키고 싶지 않는 경우, 멀티캐스팅 도중 특정 패킷을 여러 목적지로 배달해야 할 경우 등에 사용된다. 마지막으로 HTTP가 있다. 원래 Web에서 하이퍼텍스트 문서 전송용으로 개발된 프로토콜로 웹서버와 브라우저간의 다양한 명령을 정의하고 있다[9].

나. 인터넷방송을 위한 네트워크 구축 방안

교육용 콘텐츠는 네트워크를 통해서 스트리밍 되기 때문에 단순히 개인 목적 인터넷 방송의 경우는 콘텐츠 전송속도가 큰 문제가 되지 아니하지만 전문적인 교육용 인터넷 방송 서비스를 하기 위해서는 다수의 사용자에게 대해서 동일한 교육용 콘텐츠를 제공해야한다. 다양한 교육용 콘텐츠를 제공하기 위해서 서버의 부하를 줄여 주도록 WAN 및 LAN 구간에 걸리는 네트워크 부하를 분산시켜 주어야 사용자 환경에서 정상적인 스트리밍을 받을 수 있다.

이 과정에서 다음과 같은 고속의 인터넷 망을 필요로 하게 된다.

$$\text{총 필요대역폭} = \text{컨텐츠 하나의대역폭} \times \text{동시 전송할 컨텐츠 수}$$

이러한 고속 네트워크는 상대적으로 서버쪽에 비해 좁은 대역폭을 차지하므로 전용선을 2.048Mbps(E1급)으로 사용한다. 그리고 네트워크상의 걸리는 문제들은 멀티캐스팅 방법과 멀티서버시스템을 이용하여 Load Broadcasting을 해주거나 멀티네트워크 카드 등을 설치해 네트워크에 걸리는 부하를 줄여준다. 이러한 네트워크 문제해결은 네트워크 상황과 사용자 수, 시스템환경 등을 고려해서 전체적인 측면에서 접근해야 한다.

표 3-6 전송 네트워크

종 류		전송속도	전송거리	사용회선	비 고
전화선		56K	무제한	구리전화선	
NHSDN		128K	4-5	구리전화선	
케이블망		50M	무제한	광 + 동축	
xDSL	DSL	160K	5.4	구리전화선	음성 및 데이터통신에 적합
	HDSL	1.544M	3.6	전용선	WAN및,서버접속에 적합
	SDSL	1.544M	3	구리전화선	WAN 및LAN접속,서버접속 및응용분야에 적합
	ADSL	1.5-9M	5.4	구리전화선	인터넷접속,VOD,단방향비디오, 양방향 멀티미디어에 적합
	VDSL	13-52M	1.5	구리전화선	인터넷접속,VOD,단방향비디오, 양방향 멀티미디어,에 적합

현재 논의중인 전송망의 종류와 특징을 표3-6에 나타낸다. 현재의 인터넷 방송의 전송 기술은 여러 가지 한계가 있다. 하지만 국가의 초고속 정보 통신망 계획을 통해 고속망이 기간망으로 구축될 가능성과 컴퓨터의 처리 속도나 멀티미디어 콘텐츠의 처리 및 전송 프로그램의 속도가 점점 빨라지고 있기 때문에 인터넷 방송의 발전 가능성은 높다[10].

또한 유선 네트워크의 사각지대를 담당할 무선 네트워크의 발달의 비롯해, 최근에는 인터넷의 즉시성(real time)과 개인정보 단말기(PDA)의 이동성(Mobility)을 합한 무선 인터넷 단말기 시장이 열기를 띄고 있기 때문에 인터넷 방송에 있어 기술적인 문제는 인터넷 방송의 사활에는 영향을 미치지 않을 것으로 보인다[11].

3.3 스튜디오 조정실 및 송출시스템 설계

송출 시스템 설계는 프로그램의 설치, 교육용 동영상 자료의 전송, 학습상황의 검색, 방송을 하고자 하는 채널 수, 동시 접속자수 또는 접속 Network 속도 등의 사항을 파악하여 시스템을 설계한다. 그리고 네트워크 기반의 시스템 구축은 Tape(VTR), DVD등 소모품 경비 절감, 인력 절감, 제작시간 단축, 자료관리 시스템과 연계한 자료검색, 입력, 편집 등 서버를 통해 자료를 공유함으로써 전체 시스템의 활용도 증가를 가져온다. 스튜디오 조정실 및 송출 시스템 설계 구성도는 그림3-3와 같다. 저장, 편집, 송출을 포괄하는 일관된 작업흐름을 위한 통합된 형태의 교육용 인터넷 방송 시스템을 구성할 때 시스템 구성 측면에서 다음과 같은 사항을 검토한다.

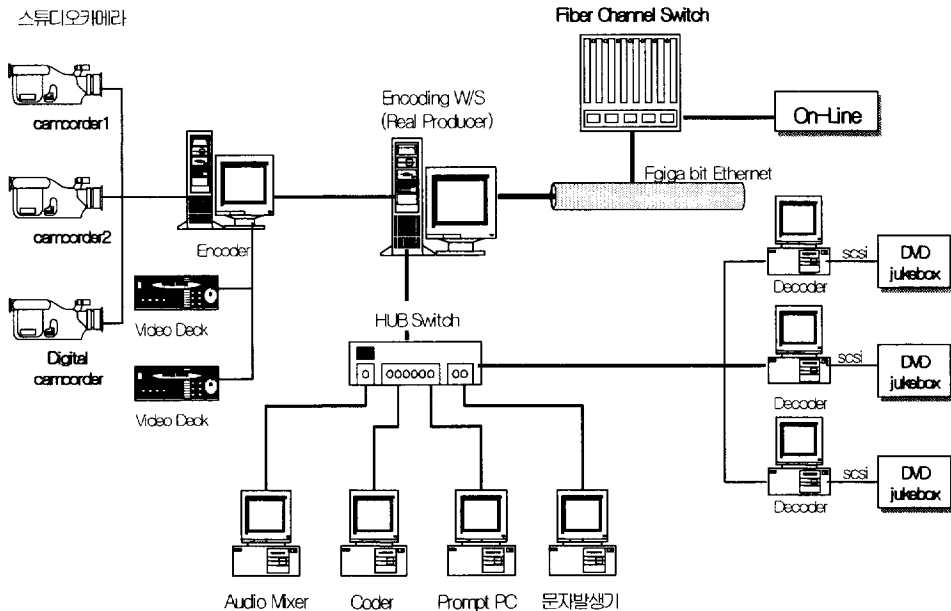


그림 3-3 스튜디오 조정실 및 송출 시스템 구성도

첫 번째로 송출 신호 형식이 일관되면서도 효율적이어야 한다. 즉 송출, 저장, 편집 등 각각의 작업 과정에 맞는 신호의 형식과 작업간의 변환 과정에 무리가 없어야 한다.

두 번째로 각 작업간의 유기적인 관계가 형성될 수 있도록 네트워크를 구성한다. 그림3-2와 같이 서버를 중심으로 송출망, 편집망, 검색망 등이 자체적인 작업은 물론 서로간의 데이터 공유가 가능하도록 충분한 대역과 효율적인 인터페이스 체계를 갖추어 구성한다.

세 번째로 시스템의 단계적 도입에 따른 고려 사항으로 서버를 중심으로 네트워크를 이용한 통합된 형태의 교육용 인터넷 방송 시스템에 알맞은 장비의 선택이 중요하다.

네 번째로 DB서버로 사용할 대규모 저장매체에 대한 선택과 비디오 자료

의 종류 및 작업에 따른 계층적 관리의 문제를 충분히 고려한다. 다섯 번째로 원하는 자료에 대한 검색과 접근, 그리고 다운로드가 원활하게 이루어지도록 시스템 구성한다.

3.4 영상 자료 시스템 설계

영상 자료 저장에는 원활한 검색과 다양한 서비스를 위해 인터넷 방송용 테이프(Tape)매체의 영상자료를 MPEG-2 MP@ML 규격인 DVD(Digital Versatile Disc)에 저장할 수 있는 시스템을 설계한다.

기존의 아날로그 매체들이 콤포지트(Composite)신호로 영상 신호를 전송, 저장하는 반면 MPEG과 같은 디지털 압축방식은 컴포넌트(Component) 영상 신호를 처리하기 때문에 기존 매체들의 단점인 도트크롤(Dot crawl), 색간섭(Cross color) 등이 제거되어 선명한 칼라를 제공한다.

또한 DVD에서는 기존의 테이프(Tape)매체와 달리 원하는 위치에 임의접근 할 수 있으므로 손쉽게 원하는 정보를 찾아볼 수 있다. 또한 각 DVD에 해당하는 저화질의 비디오 Clip을 만들어 데이터베이스화 함으로써 멀티미디어방송에 대비한 자료실 구축이 가능해진다. 표 3-7은 비디오CD와 DVD 규격을 보여준다[12].

표 3-7 비디오CD와 DVD 규격

구 분	CD	DVD	비 고
크기	12cm	12cm	
Bit Rate	1.44Mbps	10Mbps	
저장시간	70분/면	135분/면	2배 향상
저장데이터	650MB	4.7GB	7배 향상
화상처리	MPEG-1	MPEG-2	
음성처리	MPEG-1	AC-3/MPEG-2	
음성재생	2채널/스테레오	5.1채널/스테레오	
해상도	360×240	720×480	4배 향상
응용성		디지털방송 저장용	
수명	반영구적	반영구적	

비디오CD와 DVD 규격을 비교한 것은 표 3-7에 나타난다. CD 용량인 650MB의 한계를 극복하고 고품질의 영상과 음성을 담을 수 있는 DVD제작에는 오디오, 비디오, 메뉴그림 등이 기본적으로 필요한 요소들이다. 비디오 소스는 먼저 Telecine라는 과정을 거치게 되는데 이 Telecine란 필름을 TV의 NTSC나 PAL방식으로 변환하는 작업을 말한다.

이 과정에서 디지털 베타캠, 아날로그 베타캠 등의 테이프로 변환되며, 이 과정에서 얻어진 비디오 테이프 소스가 MPEG-2 Encoder 입력에 들어가게 된다. 또 이 Telecine과정에서 Aspect Ratio(화면의 가로 세로 비율로 4 : 3,

16 : 9) 및 Time Code를 부여하여 엔코딩 (Encoding)이나 저작(Authoring)과정에서 위치를 찾는 중요한 역할을 하게 된다.

DVD 비디오는 네비게이션 데이터와 프리젠테이션 데이터로 구성된다. 네비게이션 데이터는 타이틀 기본단위의 재생에 따라 규칙적으로 갱신되는 동적 네비게이션 데이터와 일정기간 동안 유지되는 정적 네비게이션 데이터로 구성되어 있으며, 프리젠테이션 데이터는 비디오, 오디오 등의 재생을 위한 데이터이다.

프리젠테이션 엔진은 네비게이션 데이터와 사용자에 의해 지정된 조건에 따라 프리젠테이션 데이터를 재생한다. 영상 자료시스템 구성도는 그림 3-4과 같다.

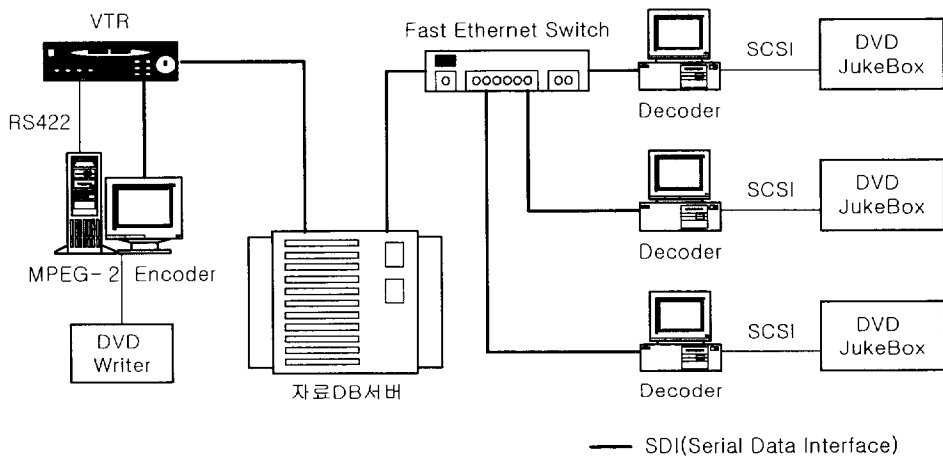


그림 3-4 영상 자료시스템 구성도

오디오 자료는 최대 8ch에 24비트, 96Khz를 지원하고 있다. 실질적인 오디오 포맷은 Linear PCM Audio, MPEG-2 Audio, 돌비 AC-3로 분류가 되지만 우리나라를 비롯한 미국, 일본 등지에서는 돌비 AC-3(5.1ch)와 LinearPCM

(2ch)을 채용하고 있다[13].

오디오는 대화, 배경, 음악, 효과 등을 MTR(Multi-Track Recoder)를 이용해 비디오와 동기(Sync)를 맞추어 녹음하여 Audio Master를 만든다. 테이프의 형태는 8mm 비디오 테이프와 같지만 전용의 DAT 테이프를 사용한다.

그리고 DVD 네비게이션을 위한 메뉴 제작은 일반적인 그래픽에디터를 사용해 제작한다. 또한 부가적인 Source 들로는 최대 9개의 각도에서 촬영된 영상을 지원하는 Multi Angle, 최대 8개 다국어 지원을 지원하는 Multi Audio, 최대 32개 다국어 자막을 지원하는 Subpicture 등이 있다. 이렇게 기본적인 소스들이 준비되면 Authoring Tool로 저작과정을 거친 후 MPEG-2 Encoder를 거쳐 최종적인 DVD가 만들어지게 된다

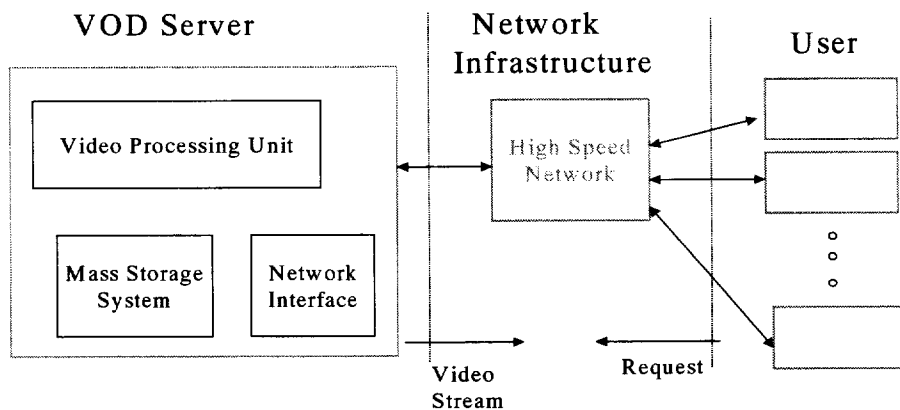


그림 3-5 VOD 전송 시스템 구성도

비디오와 오디오 자료 전송은 VOD 전송 시스템을 이용하여 전송한다. 구성도는 그림 3-5과 같다. VOD의 역할은 대용량의 비디오 데이터를 저장 장치에 저장하고, 다수의 스트림이 비디오 데이터 재생 요구를 발생할 때 각

각의 스트리밍에 대한 서비스의 허용 여부를 결정한다. 일단 서비스가 허용된 스트리밍에 대해서는 요구한 비디오 데이터를 실시간에 저장 장치에서 액세스하여 재생한 후 네트워크를 통하여 전송한다. 이때 VOD는 비디오 데이터의 재생을 요구하는 스트리밍에 대해 비디오 데이터의 시간적인 연속성을 보장하고 다수의 재생 요구간의 동기화를 유지해야 한다.

VOD가 다수의 스트리밍에 대해 서비스를 제공하기 위해서는 여러 가지 고려사항이 있지만, 대용량의 특성을 나타내고 연속적인 재생을 요구하는 비디오 데이터의 저장 및 재생에 대한 정책 수립, 동시에 재생되는 비디오 데이터의 수를 최대로 했을 때 실시간 안에 모든 스트리밍 재생 요구에 대한 처리, 모든 비디오 데이터의 재생 서비스를 보장할 수 있는 충분한 시스템 전송 대역폭의 확보는 필수적이다.

3.5 전체 인터넷 방송시스템 설계

교육용 인터넷 방송을 위한 전체 시스템의 구성은 DB서버를 중심으로 한 교육용 인터넷 방송 시스템이다. 교육용 콘텐츠 신호는 넓은 주파수대역을 차지하므로 56kbps 모뎀이나 개인용 컴퓨터 단말기 등으로 방송을 서비스하기에는 불가능하다.

한 예로 Real Network사의 Real Encoder는 14.4k Audio에서 300k Video까지 대역폭 조절이 가능하며 초당 0.05~15 프레임까지 전송프레임을 조절할 수 있고, 화면 사이즈는 40×30에서 640×480까지 조절된다. 이처럼 교육용 인터넷 방송은 화질이나 전송 속도면에서 떨어지므로 기존 방송국의 방송보다 문제시 되고있다. 따라서 본 논문에서는 학교라는 교육여건상 VOD방송을 위한 교육용 인터넷 방송시스템을 설계한다.

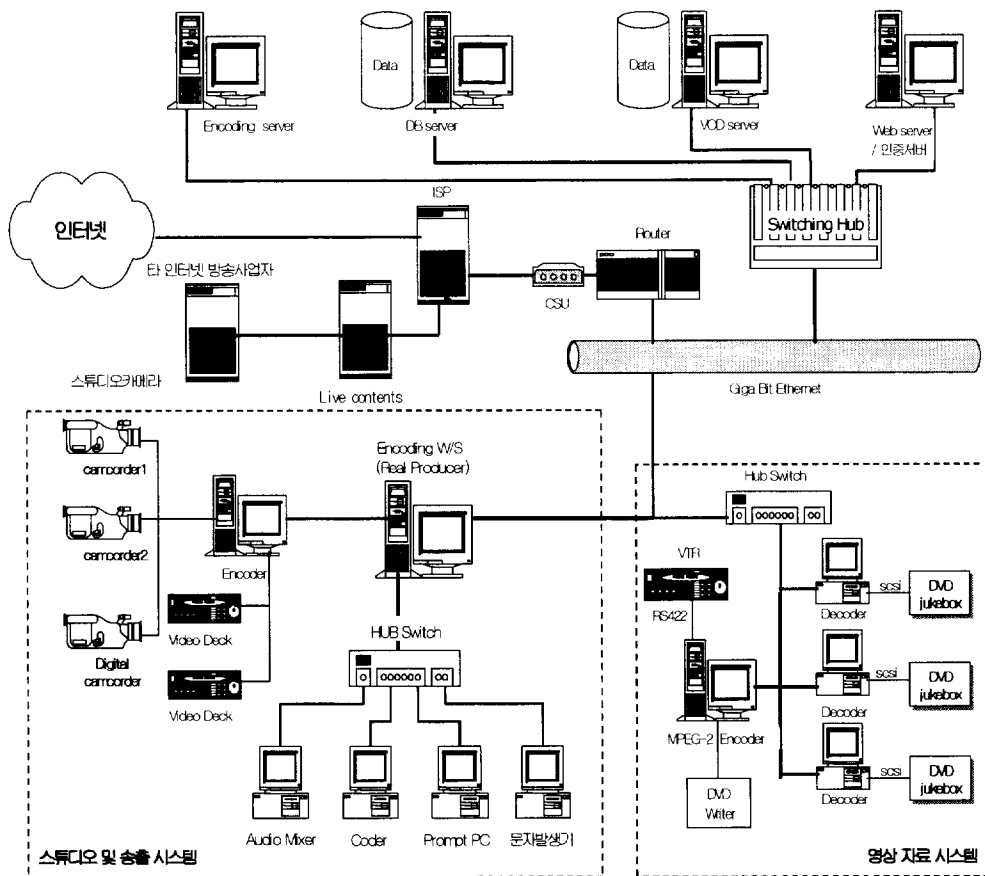


그림 3-6 전체 인터넷 방송시스템 구성도
[금정전자공업고등학교 구성도]

교육용 인터넷 방송시스템 구성도는 그림 3-6와 같다. 네트워크는 Giga bite Ethernet으로 구성하고, 전용회선은 학교의 전체 학생 수를 고려한 하루 접속자수 400 - 500명으로 계산하여 E1급 (2.048Mbps) 사용한다. 그리고 전체 시스템의 구성은 오디오장비, 비디오장비, 편집장비, 네트워크 장비, 서버 시스템 등이 있다. 여기서 인코딩서버는 동영상 실시간 인코딩이 지원하며 스트리밍 수 및 Codec에 따라 사용한다.

VOD 서버는 생방송이 아닌 파일 형식의 VOD서비스를 지원하며 보통 하

드디스크를 레이드방식으로 설치한다. 그리고 검색서버는 VOD 서비스를 위한 동영상 검색을 지원한다. 교육용 콘텐츠는 텍스트 기반의 인덱스로 처리하고 있으나 향후 MPEG-7의 이미지 인덱싱 기술이 보편화되면 비디오서버에 들어 있는 동영상의 주요화면을 DB로 구축한 후 찾고자하는 영상을 편리하게 검색할 수 있다.

또 동영상 자료 검색은 타 인터넷 방송사의 각종 VOD와 상업 방송등과 연계검색을 통해 편집/송출이 가능하다. 그리고 전체 네트워크 및 시스템 장애에 대한 안정성을 확보하고 있다.

IV. 인터넷 방송의 운영 및 실험 결과

4.1 교육용 인터넷 방송 서비스

서비스는 오디오/비디오가 포함된 동영상을 웹 서버가 웹 브라우저 프로그램에게 제공한다. 그런 다음 사용자가 특정 오디오, 비디오 링크를 클릭하면 웹 브라우저는 웹서버에 해당 오디오, 비디오 파일에 관한 위치 정보를 포함하고 있는 데이터 파일(ram, rpm, avi, asf)등을 요청한다.

그러면 웹서버는 해당 데이터 파일의 URL을 웹 브라우저에게 요청하고 웹 브라우저는 해당 동영상 데이터를 재생할 외부 프로그램을 실행시킨다. 실행된 재생 프로그램이 해당 동영상 데이터 파일을 스트리밍 서버에게 요청하고, 스트리밍 서버는 요청 받은 해당 동영상 데이터 파일을 스트리밍 방식으로 전송한다. 그리고 클라이언트의 재생 프로그램은 이를 버퍼링 방식에 의해 메모리에 임시 저장해 두었다가 순차적으로 조합해 동영상 데이터를 재생하게 된다. 실시간 생중계의 경우는 VOD 방식과 달리 사용자가 해당 동영상 데이터 파일을 엔코딩 서버에서 바로 스트리밍 서버로 전송한다. 여기서 두 서버는 물리적으로 같은 컴퓨터가 될 수도 있으나 안정성을 위해서나 좋은 품질의 데이터 서비스를 위해서 별도의 서버를 구성하는 것이 좋다.

교육용 인터넷 방송 서비스 기본 구성도는 그림 4-1와 같다. 동작과정을 보면 첫 번째 HTML은 동영상 콘텐츠가 포함되어 있는 HTML문서를 Client(Web Browser)에게 제공한다. 두 번째 Meta file은 사용자가 ASF동영상 링크를 클릭하면 Client는 WEB server에 메타 파일 (ASF File)을 요청한다. 세 번째 Asf file은 Web Server에서 ASF파일의 URL을 Client에게 요청

한다. 네 번째 Media Player로 Client에서 Media Player를 실행시킨다. 다섯 번째 Request Asf는 실행된 Media Player가 해당 동영상 파일을 Streaming Server에게 요청한다. 여섯 번째 Send asf는 Streaming Server에서 Player로부터 요청 받은 해당 ASF파일을 전송한다.

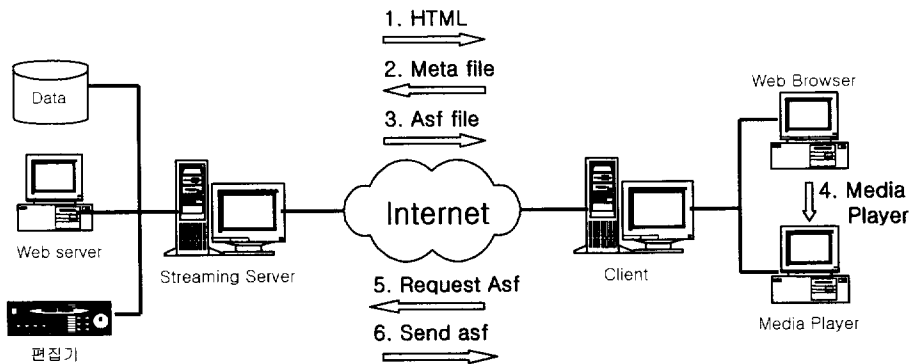


그림 4-1 인터넷 방송 서비스 구성도

4.2 교육용 인터넷 방송 운영

본 논문의 앞장에서 설계한 교육용 인터넷 방송 운영은 교육을 목적으로 하기 때문에 교육용 교재를 철저히 분석하여 방송 프로그램에서 다룰 내용과 수준을 결정하여 학기 단위의 방송 계획을 수립한다.

가. 실시간으로 안정된 VOD 교육방송

윈도우미디어를 이용하여 학생들이 가정이나 학교에서 실시간 인터넷상으로 오디오, 비디오 학습자료를 실시간으로 안정되게 방송할 수 있도록 한다.

나. 멀티미디어 학습자료 제공

음성, 동화상 외에도 그래픽, 애니메이션, 텍스트, HTML 등 모든 가능한 학습자료를 종합적으로 다루어 명실상부한 멀티미디어 학습자료를 제공할 수 있다.

다. 인터랙티브한 VOD 제공

학습자와 쌍방향으로 인터랙티브하게 학습자료를 공유하며, 잘 정리된 Data, 빠르고 효과적인 검색기법 등 방대한 자료를 빠르고 편리하게 검색하여 학습 수 있도록 한다.

라. 인터넷 방송 시스템 운영으로 학교 및 신입생 홍보제공

인터넷 방송에서 가능한 학교 홍보 광고 시스템을 제작하여 언제 어디서나 실시간으로 인터넷 방송을 운영함으로 높은 홍보 효과와 교육방송 효율성을 극대화를 시킬 수 있다.

4.3 교육용 인터넷 방송 운영시 문제점

본 논문에서 교육용 인터넷 방송의 운영과 학생 설문조사를 통해 문제점을 알아봤다. 문제점으로는 첫 번째 교육용 멀티미디어 학습자료 필요로 멀티미디어 학습자료를 제작하기 위해 전문 인력과 방송에서 다룰 학습내용 선정 및 수준별 학습자료를 분석하고 제작하는데 어려움이 있었다.(우수 교육용 강의 및 콘텐츠의 재창취의 어려움으로 선진 교수-학습자료 수집의 어려움이 발생) 두 번째로는 학습자료 압축에 따른 전송 속도로 음성, 영상등의 멀티미디어 정보들의 많은 데이터 용량을 전달하기 위해 많은 시간을 기다려야만

하는 단점이 있다. 세 번째로는 전용선과 서버접속에 따른 스트리밍 수 확보로 학습자와 쌍방향으로 인터랙티브하게 학습자료를 빠르고 실시간으로 효과적으로 전송하기 위해 네트워크 전송속도에 따른 스트리밍 수를 확보해야한다.

그밖에 일선 학교 현장의 미흡한 교육 여건으로 기존 시스템 및 방송 장비간의 호환성, 확장성, 조작의 용이성, 안정성, 보안성등의 다방면으로 검토하는데 어려움이 많다.

4.4 실험 절차 및 결과

본 논문에서는 실제 교육용 인터넷 방송 시스템을 구축하여 운영을 해본 결과로 운영상 문제시되는 사항들을 운영을 통해 측정을 해보았다.

첫 번째 동영상 압축기술(AVIASF)을 기준으로 현재 사용되고 있는 압축파일을 데이터 압축비율, 해상도 화질등을 비교 분석한다.

두 번째 인터넷 방송에서 사용자의 동시 접속자 수에 따라, 서버측 네트워크 선로 속도가 결정된다. 따라서 VOD 서비스를 토대로 인터넷 방송 동시 접속자 수를 측정한다.

세 번째 사용자들에게 끊김 없는 데이터 전송과 고화질의 화면을 제공하려면 인터넷 방송시스템과 연결되는 네트워크의 선로 속도를 고려해야 한다. 따라서 학교에서 인터넷 방송에 사용하는 교육망과 한국통신에서 제공하는 초고속정보통신망의 네트워크 선로 속도를 측정한다.

마지막으로 교육용 인터넷 방송 운영함에 교수학습 방법에 따른 학생 설문조사를 통한 문제점을 알아본다.

가. 운영에 따른 실험결과 1

교육용 데이터의 유형에 따른 네트워크 대역폭의 필요량은 네트워크에서 요구하는 데이터의 대역폭은 매우 중요하다. 일반적인 텍스트, 오디오, 정지화상 자료를 수십 명에게 전송하는데 별 무리가 따르지 않지만 MPEG I, II 자료는 많은 대역폭을 요구하므로 네트워크의 확충이 없이는 사용자가 제한된다.

텍스트, 오디오, 정지화상, MPEG I, MPEG II 자료 전송 시 요구되는 대역폭은 다음 표 4-1과 같다.

표 4-1 데이터 형식에 따른 네트워크 대역폭 요구량

	1Kbps	10Kbps	100Kbps	1Mbps	10Mbps
텍스트			10Kbps		
오디오			64Kbps		
정지화상				128Kbps	
MPEG I					1.5Mbps
MPEG II					6Mbps

그리고 동영상 압축 비교 결과로는 동영상 정보 500kbps(자료)중심으로 AVI, ASF를 비교한 것은 표 4-2에 나타낸다. ASF는 간단한 부분이든, 복잡한 부분이든 500kbps를 유지한다. 그러나 AVI의 경우는 인코딩 해보면 약 100kbps-500kbps로 가변적으로 변한다.

즉 최대 레이트가 500이고 적게 필요한 부분은 100에서 200도 될 수 있다.

예를 들면 어떤 동영상의 처음시작부분에 10초 정도의 그냥 검은화면이 나타난다. avi쪽에서 데이터를 가반적으로 인코딩하면 실제로 50-100kbps사이의 값으로 인코딩 된다. 하지만 실제 asf는 100kbps정도밖에 쓰지 않는다. 나머지 2.9Mbps정도는 빈 공간으로 가득차 있다. 그래서 요즈음 인코딩하지 않고 AVI파일 자체로 전송하고 있다.

표 4-2 동영상 압축 비교

원본프레임	복잡	단순	복잡
AVI	500Kbps	100Kbps	500Kbps
ASF	500Kbps	500Kbps	500Kbps
비교ASF	손실없음	400Kbps	손실없음
* 복잡 : 움직임이 많음 (1Mbps) * 단순 : 움직임이 거의 없음(100Kbps)			

나. 운영에 따른 실험결과 2

학교에서 56K 콘텐츠를 제작해 동시 접속 사용자 수를 파악하기 위해 전용선 속도별로 동시에 몇 명을 수용할 수 있는지를 측정해보았다. 그 측정 결과로는 표 4-3에 나타낸다. 하지만 측정 결과는 이론적 결과보다 조금 낮게 나왔다. 여기서 이론적 결과가 나오는 것은 아래의 계산 공식에 의해서 결정된다.

$$* \text{실제 속도} / (56\text{Kbps 콘텐츠}) = \text{동시 접속자 수}$$

표 4-3 동시 접속자수

속도	실제속도	파일크기	동시접속자수	
			이론	측정
256Kbps	256Kbps	56Kbps	5명	3명
512Kbps	512Kbps	56Kbps	9명	5명
T1	1.5Mbps	56Kbps	27명	15명
E1	2Mbps	56Kbps	36명	20명
T2	6Mbps	56Kbps	107명	83명

측정 결과 T2는 동시 접속자수를 107명에서 83명 정도로 굉장히 크게 잡는 것이다. 하지만 이런 정도의 시스템을 구현하기에는 상당한 양의 네트워크와 실시간 서버시스템을 요구하고 있다. 또한 어느 정도의 사용자가 들어와서 볼 수 있는 콘텐츠의 확보도 중요하다. T2정도의 사이트를 구축하기에는 개인으로서는 어려운 부분이다.

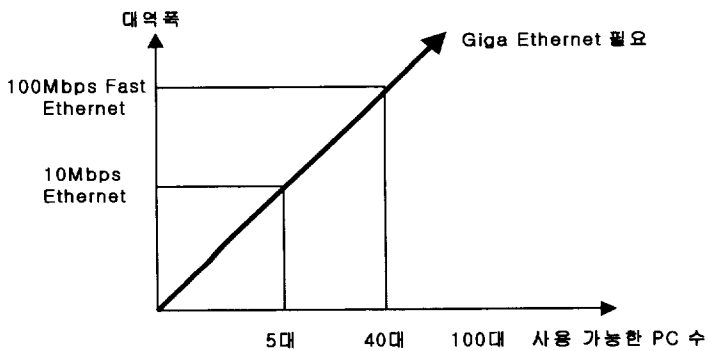


그림 4-2 VOD의 네트워크 대역폭 대비 사용자수

그림 4-2는 VOD의 네트워크 대역폭 대비 사용자수이다. MPEG I 데이터의 초당 요구 대역폭이 1.5Mbps일때 100Mbps Fast Ethernet인 경우에는 실제 성능은 60Mbps이므로 동시 사용자 PC수는 40대로 나타났다.

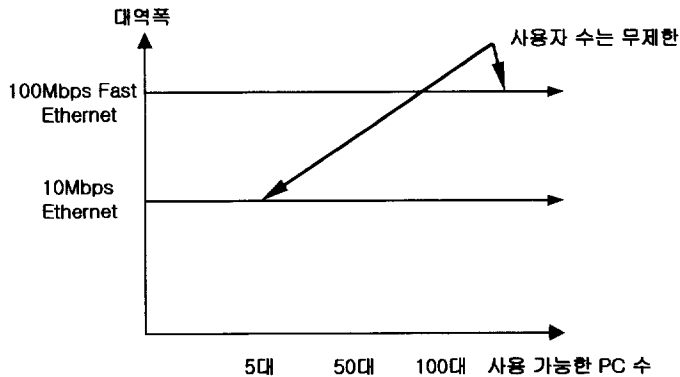


그림 4-3 브로드캐스팅의 네트워크 대역폭 대비 사용자수

브로드캐스팅의 네트워크 대역폭 대비 사용자수는 그림 4-3와 같다. MPEG I 데이터의 초당 요구 대역폭이 1.5Mbps일 때 브로드캐스팅은 동시에 많은 사용자가 접근을 해도 모든 사용자에게 Stream 하나로만 전송 할 수 있다. 따라서 네트워크에 무리를 주지 않으며 사용자수에 제한을 받지 않는다.

다. 교육망/KT망 비교 분석

교육망과 KT망을 전용선에 따라 비교 분석한 것은 표 4-4에 나타낸다. KT망을 사용했을 경우 동시 접속자는 1학년 학생수를 400명정도를 계산해서 제작한 콘텐츠의 용량을 가지는 100K , 200K를 ASF파일로 인코딩한 다음 설계한 스트리밍서버에 동시접속해서 실험하였다.

그 결과100K를 동시 접속하여 사용할 수 있는 접속자수는 80명 이였고 ,200K를 동시 접속할 경우 40명으로 측정되었다. 교육망을 사용할 경우는 현재 부산교육청 전산망은 백본 T3급 두 개를 수용할 수 있는 네트워크 기반으로 일반 초고속정보통신망 서비스를 제공하는 한국통신에 비해 트래픽이 많으므로 현저히 속도가 저하된다.

마찬가지로 100K , 56K를 ASF파일로 인코딩 한 다음 설계한 스트리밍서버에 동시접속해서 실험하니 100K를 동시 접속하여 사용할 수 있는 접속자수는 10명 이였고 , 56K를 동시 접속할 경우 20명으로 측정되었다.

따라서 교육망과 초고속전보통신망(KT)은 동시 접속자수는 하루 사용자수의 약 10%로 측정되었다.

표 4-4 전용선 비교 분석

구분	교육(전용선)	KT(전용선)
사용자 수	100user	400User
파일크기	100K(56K)	100K(200K)
동시 접속자수	10User(20명)	80User(40명)

라. 교육용 인터넷 방송 운영에 따른 학생 설문 조사

교육용 인터넷 방송 운영에 따른 학생 설문 조사는 금정전자공업고등학교 1. 2학년의 400명 학생을 대상으로 교육방송의 운영에 따른 학생 설문조사를 했다. 조사 내용으로는 다음과 같다.

1) 학생들이 원하는 수업형태

학생들이 원하는 수업형태의 질문에 학생들은 원하는 수업 형태는 표 4-5

에 나타난다. 인터넷 방송을 이용한 통신수업을 가장 많이 원했으며 여러 가지 첨단매체를 활용한 실험실습 수업도 보편적으로 선호하는 것으로 나타났다. 강의식 수업은 가장 낮은 것으로 조사되었다.

이러한 시점에서 앞으로는 학생들의 자기 주도적 수업형태로 전환하기 위해서는 강의식 수업보다는 학생들 스스로가 동기유발 할 수 있는 방송통신 수업이나 매체활용수업 쪽으로 유도할 수 있도록 교사들은 다양한 수업개발이 필요할 것 같다.

표 4-5 학생들이 원하는 수업형태

구 분	강의식 수업	토론 및 발표 수업	실험 및 실습 수업	인터넷 방송 수업	계
인원(400명)	20	100	230	40	400
비율(%)	5	25	57.5	10	100

2) 학생들의 방과 후 학습활동

학생들의 방과 후 학습활동의 질문은 표 4-6에 나타난다. 42.5% 학생이 학원수업을 통해 방과 후 학습활동을 하고 40%가 인터넷 방송수업이라고 답변했다. 그 이유는 대학 입시 위주의 교육으로 인하여 학생들의 부모의 권유로 아마도 가장 많은 것으로 나타난 것 같다. 하지만 인터넷 방송수업은 지금현재 컴퓨터 수업이 많고 학생들이 가정에서 컴퓨터를 수시로 이용 할 수 있으며 학원수업에 비해 경제적으로 사교육비 부담이 적기 때문에 앞으로 학원수업보다는 인터넷을 이용한 방송수업이 많을 것으로 예상된다.

표 4-6 학생들의 방과 후 학습활동

구 분	학원 수업	과외 수업	인터넷방송 수업	TV방송 수업	계
인원(400명)	170	30	160	40	400
비율(%)	42.5	7.5	40	10	100

3) 교육용인터넷 방송을 통한 학습 흥미도

교육용인터넷 방송을 통한 학습 흥미도는 표 4-7에 나타낸다. 인터넷 방송을 통한 학습 흥미도는 일반적으로 “재미있다”고 여기는 학생이 65% 정도로 나타났으며 “매우 재미있다”라는 답변을 한 학생도 7.5% 정도인 것으로 흥미 유발 매체 등을 적절히 이용하여 학습에 흥미를 가지면서 내용도 쉽게 이해할 수 있도록 동기 부여가 필요할 것 같다.

표 4-7 교육용인터넷 방송을 통한 학습 흥미도

구 분	매우재미있다	재미있다	보통이다	재미없다	계
인원(40명)	30	260	50	60	400
비율(%)	7.5	65	12.5	15	100

4) 교수 학습 방법에 따른 인터넷 방송을 통한 학습 기대 효과

교수 학습 방법에 따른 인터넷 방송을 통한 학습 기대 효과는 표 4-8에 나타낸다. 수업에 30%의 학생이 인터넷 방송을 이용하는 쪽이 있는 것으로 생각하고 비효과적으로 생각하는 학생이 0%인 것으로 보아 다양한 교수 학습을 적절히 이용하여 학습에 흥미를 가지면서 내용도 쉽게 이해할 수 있도록 교사의 기술적인 방법이 요구된다.

표 4-8 교수 학습 방법에 학습 기대 효과

구 분	효과적	보 통 임	그저 그렇다	비 효과적	계
인원(40명)	330	30	40	0	400
비율(%)	82.5	7.5	10	0	100

5) 가정에서 인터넷 방송 접속률

인터넷 방송 접속률은 표 4-9에 나타난다. 교수나 학생들이 가정에서 교육용 인터넷 방송을 접속했을 때 전송속도는 매우 빠르다의 답변은 35명 느리다는 170명으로 실제 가정에서 방송 접속률이 매우 느리다는 것을 알 수 있었다.

표 4-9 가정에서 인터넷 방송 접속률

구 분	매우 빠르다	빠르다	보통이다	느리다	계
인원(40명)	140	10	80	170	400
비율(%)	35	2.5	20	42.5	100

6) 교육용 인터넷 학습 자료의 만족도

교육용 인터넷 학습 자료의 만족도는 표 4-10에 나타난다. 일반적으로 보통이라고 여기는 학생이 200명, 불만족이라는 답변을 한 학생은 0명으로 나타났다.

따라서 앞으로 교육용 멀티미디어 학습자료를 제작하기 위해 전문 인력과 방송에서 다룰 학습내용 선정하고 분석하여 제작해야 할 것 같다.

표 4-10 교육용 인터넷 학습 자료의 만족도

구 분	매우 만족	만족	보통	불만족	계
인원(40명)	0	180	200	20	400
비율(%)	0	45	50	5	100

7) 학습 과제 해결을 위한 활동

학습 과제 해결을 위한 활동은 표 4-11에 나타낸다. 65%학생이 인터넷을 통하여 과제해결을 하고 있음은 컴퓨터 수업이 많고, 학교 컴퓨터를 수시로 이용할 수 있으며, 경제적으로 어려워 거의 참고서 등을 갖지 못한 본교 학생의 특성 때문으로 해석된다.

학습에 유익한 사이트를 소개해 주고 알맞은 과제를 제시하여, 보다 더 효과적으로 매체를 활용토록 연구해야한다.

표 4-11 학습 과제 해결을 위한 활동

구 분	교과서, 참고서	관련서적	실습	인터넷	계
인원(40명)	60	30	50	260	400
비율(%)	15	7.5	12.5	65	100

그 밖의 기타 학생 설문조사의 결과를 보면 학생들이 가정에서 학습자료를 청취할 수 있는 전용선문제라든지 학습과목의 난이도 및 학습 데이터의 해상도와 다운속도의 문제 등으로 나타났다.

4.5 교육용 인터넷 방송의 발전 방향

교육용 인터넷 방송은 정보사회의 새로운 방송 수단으로서 핵심적인 위치를 차지할 것이다. 비록 현재는 초기 발전 단계를 거치고 있지만, 머지 않아 기존의 방송 매체 못지 않은 영향력을 발휘하게 될 것이다.

그러면 향후 인터넷 방송의 중요한 수단이 될 교육용 인터넷 방송의 향후 발전방안을 알아본다.

가. 교육용 인터넷 방송

교육용 인터넷 방송의 방향 설정과 향후 진로모색을 하는데 있어서 가장 기본적인 문제로는 교육적 측면과 기술적인 측면이다. 교육적 측면은 일선학교나 사설교육기관에서 사이버 공간을 이용한 교육용 인터넷 방송을 설계하여 교육 공동체 구성원이 필요에 따라 시간, 공간을 뛰어넘어 언제 어디서나 원하는 교육을 받을 수 있는 환경을 조성해야 한다.

기술적 측면을 보면 교육환경과 수업방법의 획기적인 변화를 수용함으로써 현재 구축되어 있는 인터넷 네트워크 기반시설 활용의 극대화하여 미래의 교육환경을 조성하고 교육적 부가가치 창출할 수 있다.

나. 전용선의 문제

교육용 인터넷 방송의 기본은 이용자들이 손쉽게 자유롭게 이용할 수 있는 기반을 구축하는 것이다. 즉, 통신과 더불어 방송의 특징을 갖추기 위한 가장 기본적인 조건으로서 실시간의 의사소통이 가능하도록 하는 것이다. 인터넷 방송 선진국이라고 할 수 있는 유럽지역에서도 전용선 보급은 중요한 문제가 된다. 비전 보고서는 인터넷 방송 사업자와 인프라 사업자들이 부딪치고 있

는 주요한 장애물은 인터넷 방송의 경제적 개념이라고 명시 하고있다.

나아가, 비전 보고서에서는 고속이면서 항상접속 가능한(always-on)광대역 폭 접근이 가능하다면, 광고율과 Pay-Per-View 서비스의 이상적인 환경이 될 것으로 예측하고 있다. 비전 보고서가 함의하는 것은 방송은 초기 설치비용이 많고 과생 비용이 적은 반면, 인터넷 방송은 정반대로 시장진입이 쉽지만, 사용자들에게 비용을 받아야 한다. (Pay-Per-View)는 문제를 이야기한다는 점을 지적한다.

현재, 인터넷 방송을 하려면 최소 T1급 회선을 사용해야 한다. 즉 방송으로서의 기능을 갖추기 위해서는 최소 50명이 동시 접속 가능한 T1급의 회선을 확보해야 하며, 이 경우 월 사용료 200만원이어서 인터넷 독립 사업자가 부담하기에는 비싼 가격이다. 특히, 현재 대부분의 인터넷 방송을 비롯한 인터넷 방송을 실시하는 사업자들은 소규모의 경우가 많고, 아직 시장이 성숙되지 않은 관계로 이러한 비용은 인터넷 방송의 성장에 큰 장애요인으로 작용하고 있다.

따라서, 인터넷 방송의 활성화를 위해서는 전용선의 비용을 인하할 수 있는 방법의 모색이 필수적이다. 나아가, 가입자망을 발전 시켜 세계적 추세에 맞출 필요가 있다. 즉, 현재 대부분의 가정 인터넷 사용자들이 모뎀을 사용하기 때문에, 소비자 측면에서도 고속 전송망이 가정에 보급될 수 있는 적극적인 방안의 모색이 매우 중요하다. 나아가, 멀티미디어 애플리케이션의 보급으로 효율적인 인터넷 이용이 점차 활용 가능한 대역폭과 상관관계를 이루게 됨에 따라서 가입자망에서 전화망 이외의 다양한 접속 방식을 제공하는 방안이 추진됨으로써 실질적인 인터넷 방송이 가능한 환경을 구축해야 한다.

다. 교육용 학습자료 확보문제

전용선의 확보가 인터넷 방송의 양적인 측면의 문제라면, 교육용 학습자료는 질적인 문제의 접근이다. 즉, 학습자가 원하는 내용을 얼마나 신뢰성 있게 안정적으로 제공할 수 있느냐가 교육용 인터넷 방송의 질적인 문제의 핵심이라고 할 수 있다.

양적인 측면의 서버나 전용선의 문제가 기술발달과 함께 점차 해결된다면, 내용상의 충실성은 실질적으로 교육용 인터넷 방송의 사활을 결정하는 핵심적인 문제이다. 현재 운영되고 있는 교육용 인터넷 방송은 주요 멀티미디어 학습자료를 살펴보면, 아직까지 학습자료가 풍부하거나 또는 전문성을 가진 내용으로 제공되고 있다고 하기 어렵다. 대체로 교육용 인터넷 방송들은 하나의 내용만을 위주로 제공되고 있으며, 제공되고 있는 내용도 현재의 공중파 방송들이 제공하고 있는 내용에서 크게 벗어나지 못하고 있다. 현재 운영되는 교육용 방송은 크게 두 가지로 나뉘는데 하나는 기존 공중파방송사들이 공중파 방송에 덧붙여서 시범적으로 제공하는 방송 서비스이고, 다른 하나는 독립된 소규모의 개별 인터넷 방송국들이 서비스를 제공하는 것이다.

여기서 콘텐츠와 관련해 볼 때, 기존 공중파 방송사들은 비교적 풍부한 콘텐츠의 제작 환경 및 제작물을 가지고 있다고 할 수 있다. 반면, 인터넷 독립 방송사의 경우는 아직까지 충분한 콘텐츠를 확보하지 못하고 있으며, 나아가 독립적이며 독자적인 콘텐츠를 갖추기 위해서는 완전히 새로운 방송 프로그램을 구축해야 하는 어려움에 직면해 있다.

라. 광고 확보 문제

교육용 인터넷 방송 서비스 제공에 있어서 중요한 문제는 운영비용에 관한

것이다. 비록 교육방송이 소규모 저 비용으로 운영이 가능하다고 하지만, 보다 충분한 시설과 콘텐츠를 제공하기 위해서는 보다 많은 비용을 필요로 한다. 그런데 인터넷의 특성상 접속료를 받으면서 교육용 인터넷 방송을 운영하는 것은 거의 드문 현상이다.

따라서 교육용 인터넷 방송, 나아가 교육방송을 운영하기 위해서는 광고시장이 활성화가 급선무라고 할 수 있다. 그런데, 인터넷 방송 업계 측에 따르면 하루 방문객 수가 1만 명 정도가 되면 광고를 수주하는데 무리가 없다고 한다.

즉 한 달에 30만번의 노출 횟수가 있어야만 광고를 수주할 수 있는 매체가 된다는 것이다. 이는 인터넷 사용율이 25%를 넘어야만 인터넷 방송의 운용이 활발해 질 것이라는 것을 의미한다 따라서 교육용 인터넷 방송의 향후 발전 방향을 보면 교육용 인터넷 방송 설계시 다방면의 검토하여 기존 시스템과의 호환성, 확장성, 조작의 용이성, 안정성, 보안 성등을 고려하여야 한다.

그리고 일선학교에서 방송 운영시 교육용 인터넷 방송 위원회를 구축하여 최종 검사 및 운영과 유지 보수에 대한 기본적인 계획을 수립해야 하고 특히 일선학교에서는 재정적 예산 확보에 주의를 기울여야 할 것이다.

V. 결론

본 논문에서는 일선 학교의 교육환경 개선을 위하여 필수적으로 요구되는 교육용 인터넷 방송시스템에 대해서 이상적인 설계와 효율적인 운영방안에 대해서 연구하였다.

그 결과 학교에서는 방송 장비 도입 시에 교육용 인터넷 방송 위원회를 조직하여 설계 및 운영과 유지보수에 대한 세부적인 계획을 수립한다. 설계에서는 학교의 제반 시설을 파악하고, 기존 방송장비와 네트워크의 구성을 알아본 후에, 송출 시스템과 영상자료시스템을 학교 특성에 맞게 구성한 다음 전체 시스템을 설계하였다. 설계시 고려사항인 동시접속자 수와 접속 Network속도 등을 실험을 통해 알아보았다. 그 결과 Network속도에 따른 동시접속자 수는 하루 사용자 수의 약 10%로 추정되었다. 운영, 관리단계에서는 학생들이 가정이나 학교에서 실시간으로 방대한 학습자료를 빠르고 편리하게 검색하여 학습 할 수 있도록 다양한 학습형태를 제공하기 위해 충분한 콘텐츠 확보가 필요하다. 또 시스템 장애 시 복구 및 유지 보수 방법 등을 계획하여 운영, 관리에 문제가 없도록 해야 한다.

향후 연구 과제로는 현재 일선 학교에서 교육용 인터넷 방송 시스템 관리 인원의 부족으로 효율적인 관리가 이루어지지 못하고 있다. 따라서 일선 학교에 시스템 전문가를 배치하여 교육용 인터넷 방송에 대한 설계 단계에서 운영 및 관리단계까지 연계하여 관리할 수 있도록 해야 할 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 이명숙, “웹 기반의 실시간 원격강의 시스템의 설계 및 구현”, 한양대학교 석사학위 논문, 1998.
- [2] 김문조, “비디오 통신 시스템 설계 및 구현 관한 연구”, 배재대학교 석사학위 논문, 2000.
- [3] 김국진, “디지털방송의 의의와 현안문제 I”, 정보통신정책190호, 1997
- [4] 류연웅, “학교망(LAN)에서의 인트라넷 구축과 활용 방안”, 석사학위 논문, 한양대학교, 1998.
- [5] 김선진·권만우 공저, “인터넷방송제작론”, 서울나남, 1999.
- [6] 김용섭, “인터넷방송“, 서울현암사, 1999.
- [7] 배봉길, “VOD 서비스를 위한 CATV 전송망의 전송특성 기준과 측정에 관한 연구”, 숭실대학교 석사학위 논문, 1995.
- [8] “교육정보화와 21세기 교육”, 서울특별시교육과학연구원, 1999.
- [9] 이만재, “인터넷방송 현황 및 육성방안 연구”, 서울한국방송개발원 1998.
- [10] 최 영, “인터넷방송, 대중매체로서의 가능성”, 신문과 방송, 1998.
- [11] “99 국가 정보화백서”, 한국전산원 1999.
- [12] 홍성구, “국내 인터넷방송의 현안”, 21세기 방송연구소 주최 세미나, 1998.
- [13] 정경균, “멀티미디어 디지털방송시스템 설계 및 구현”, 한양대학교 석사학위 논문, 1999.
- [14] 박승현, 강성수, 이만섭, “VOD 서비스용 광 CATV 시스템의 모델연구”, 전자통신 동향분석, 제10권. 2호. 1995.

- [15] Bonch다, Mark S. “From Broadcast to Net Cast; The Internet and the flow of political information”, 원성묵 옮김, 「브로드캐스트에서 넷캐스트로:인터넷과 정보의 흐름」, 서울:커뮤니케이션북스, 1997.